Versuche über die Milchanaemie der Ratte unter besonderer Berücksichtigung der Schafmilchanaemie

von

Gerda-Liese Melde

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545813_0096

Aus dem Institut für Pharmakologie u. experimentelle Therapie
der Universität Breslau
Direktor: Professor Dr. O. Eichler

Versuche über die Milchanaemie der Ratte unter besonderer Berücksichtigung der Schafmilchanaemie

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin
bei der
Hohen Medizinischen Fakultät der
Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Breslau

vorgelegt von

Gerda-Liese Melde

Breslau 1940
Druck: Hochschulverlag Karl Vater, Breslau 5, Siebenhufener Straße 11/15

Gedruckt mit Genehmigung
der Medizinischen Fakultät der Universität Breslau

1. Referent: Doz. Dr. Vollmer.
2. Referent: Prof. Dr. Eichler.
Dekan: Prof. Dr. Gottron.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Von vielen Autoren ist fesgestellt, daß wachsende Ratten bei ausschließlicher Kuhmilch- oder Ziegenmilchernährung pathologische Befunde aufweisen, die sich um so deutlicher ausprägen, je jünger die Versuchstiere sind. Am stärksten sind die Veränderungen des Blutes. Es ist bewiesen, daß Kuhmilch eine hypochrome Anaemie hervorruft. Die Hämoglobin- und Erythrocytenwerte sinken und zwar das Hämoglobin schneller. Infolgedessen wird der Färbeindex kleiner. Die Tiere bleiben auch im Wachstum hinter den gemischternährten wesentlich zurück. Alle diese krankhaften Erscheinungen sind aber viel geringer als bei Tieren, die allein mit Ziegenmilch gefüttert werden. Bei ihnen sind die Wachstumshemmungen deutlicher. Haase[1]) und György[2]) u. a. beobachteten diese Funktionsstörungen. Ueber den Charakter und die Ursache der Ziegenmilchanaemie bestehen erhebliche Meinungsverschiedenheiten. Viele Autoren fanden bei der Ziegenmilchanaemie nur eine im Vergleich zur Kuhmilchwirkung schnellere und stärkere Verminderung von Hämoglobin und Erythrocyten, der hypochrome Charakter wurde aber dabei gewahrt. Rominger und Mitarbeiter[3]), György[4]) stellten eine ausgeprägte hyperchrome Anaemie fest, die sie in Parallele zur Biermerschen Anaemie setzten und sie als einzige alimentär bedingte Perniciosa-Form bezeichneten. Auch die guten Heilerfolge, die sie mit Leber- und Campolontherapie erreichten, würden die Perniciosa-Aehnlichkeit betonen. György[2]) vertritt den Standpunkt, diese Anaemie sei eine Vitaminmangelkrankheit, ähnlich der Rattensprue, die auf B_2-Mangel zurückzuführen ist. Im Gegensatz dazu suchte z. B. Ochse[5]) die Genese der Ziegenmilchanaemie auf toxischem Wege zu erklären.

Ueber Fütterung von Ratten mit Schafmilch liegt keine Literatur vor. Es finden sich nur einzelne und wenig aufschlußreiche Angaben über Verabreichung von Schafmilch an Erwachsene und Kinder. Das ist um so verwunderlicher, als es schon im Jahr 1939 in Deutschland

5 Millionen Schafe mit einer durchschnittlichen Jahresmilchleistung von 20 Millionen Litern gab. In Italien werden im Jahre 620 Millionen, in Rumänien 490 Millionen und in Bulgarien 390 Millionen Liter Schafmilch erzeugt. Schafe sind im allgemeinen nicht anspruchsvoller in der Haltung als Ziegen, durch ihre Woll- und Fleischlieferung aber bedeutend wirtschaftlicher.

Die ersten Versuche über die Eignung der Schafmilch als Säuglingsnahrung wurden 1936 und 1937 im Breslauer Säuglings- und Kleinkinderkrankenhaus an 67 Säuglingen gemacht[6]). Im Alter von 4 Wochen bis 8 Monaten wurden 67 Patienten mit Schafmilch gefüttert, die zum Teil atrophisch, zum Teil unter dem Bild akuter Nährschäden eingewiesen worden waren. Die Verabreichung von Schafmilch, die ebenso zubereitet wurde wie Kuhmilch, zeigte gute Ergebnisse. Vier Kinder erhielten die Nahrung drei Monate, eines sogar vier Monate lang, ohne daß sich eine nennenswerte Aenderung des Hämoglobingehaltes oder der Erythrocytenwerte gezeigt hätte. Sonstige Allgemeinstörungen wurden ebenfalls nicht beobachtet.

Die vorliegende Arbeit soll, als Grundlage für weitere Untersuchungen über die Brauchbarkeit der Schafmilch als Nahrungsmittel, vor allem den Einfluß auf Allgemeinverhalten, Hämoglobin und Erythrocyten von Ratten bei ausschließlicher Milchernährung prüfen. Die Auswertung der angefertigten Differentialblutbilder und die histologische Aufarbeitung der Tiere bleiben der Weiterarbeit vorbehalten.

Als Vergleich wurden nicht nur normal ernährte Tiere herangezogen, sondern es wurden wegen der Unstimmigkeiten in der Literatur weitere Rattenserien angesetzt, die ausschließlich Ziegen- oder Kuhmilch erhielten.

Versuche.

Der Milchfütterungsversuch erstreckte sich über 144 Tage, vom 1. August bis Anfang Dezember. Die Ratten wurden in vier Gruppen von je zehn Tieren angesetzt. Gruppe I erhielt ausschließlich Ziegenmilch, Gruppe II Kuhmilch, Gruppe III Schafmilch. Die Kontrollgruppe IV bekam das übliche Stallfutter: Kartoffelflocken, Körner, Gemüse. Da das Gewicht der Tiere zwischen 130 und 270 g lag, wurden in jeder Serie gleichviel leichtere und schwe-

rere Ratten zusammengesetzt. Die an Mischfutter gewöhnten Ratten gewöhnten sich erst im Verlauf einiger Tage an die Milchdiät, tranken dann aber ihre Milch rasch aus. Die Tagesmenge wurde nicht beschränkt.

Die Milch wurde vom Versuchsgut Kraftborn täglich frisch geliefert, und es wurde darauf geachtet, daß sie stets von demselben Tier ermolken und bei der Verfütterung in gutem Zustand war. Verdauungsstörungen, wie sie bei Ratten nach unsorgfältiger Milchgabe sehr leicht auftreten, wurden trotz der großen Zahl von Versuchstieren und der langen Versuchsdauer niemals beobachtet.

Die Tiere wurden täglich auf ihren Allgemeinzustand angesehen. Hämoglobin und Erythrocyten wurden wöchentlich untersucht. Bei den Kontrollen mit Normaldiät waren die Abstände zum Teil größer.

Am Beginn des Versuches waren alle Tiere gesund. Der Mittelwert des Hämoglobins betrug 106,5 %, der Erythrocyten 7,94 Millionen. Das Hämoglobin wurde mit dem Sahli-Hämometer bestimmt, die Erythrocyten nach der üblichen Aufschwemmung in Hayem'scher Lösung in der Zeiß'schen Zählkammer ausgezählt. Um das erforderliche Blut zur Untersuchung zu erhalten, wurden mit schnellem Scherenschlag etwa 2 mm des Schwanzendes abgeschnitten. Blutungen wurden durch kurze Berührung der Wunde mit glühendem Metall sicher verhindert.

Die Grenzwerte für Hämoglobin reichen von 80 bis 129 %, für Erythrocyten von 5,9 bis 9 Millionen [7]), [8]).

Die Milchziegen und Milchschafe in Kraftborn waren bis zum 53. Versuchstag auf der Weide. Sie bekamen pro Tier 125 g Trockenschnitzel und 125 g Hafer und Weizenkleie als Zufütterung. Vom 54. bis 79. Tag erhielten sie Heu und 1,5 kg Karotten pro Tag. Als die Karotten wegfielen, wurden sie durch 125 g Trockenschnitzel und 125 g Hafer-Weizenkleie ersetzt. Die Kuhfütterung mit Grünfutter, Trockenschnitzel und Kleie, später mit Heu blieb über die Versuchsdauer unverändert. Die Milch wurde einige Male vom Laboratorium des Versuchsgutes Kraftborn untersucht. Fettgehalt, Trockensubstanz usw. entsprachen den Werten der Literatur.

Kontrollgruppe: Die Ratten der Kontrollgruppe erhielten während der ganzen Versuchsperiode das bereits gekennzeichnete Mischfutter. Wie die Tabelle 1 an Hand

der Durchschnittswerte zeigt, trat keine Aenderung des normalen Blutbildes auf. Die Gewichtsentwicklung verlief normal. Auch äußerlich machten die Tiere stets einen völlig normalen Eindruck.

A. Versuche mit Ziegenmilch.

Eine Gruppe von zehn Ratten erhielt während der ganzen Versuchsperiode als einzige Nahrung Ziegenmilch. Die Ausgangswerte dieser Tiere betrugen für Hämoglobin im Durchschnitt 104,1 %, für Erythrocyten 7,88 Millionen. Die Veränderungen während der Milchperiode sind in den Tabellen 2 (Erythrocyten) und 3 (Hämoglobin) dargestellt. In den letzten Reihen der Tabellen finden sich die Durchschnittswerte, in Tabelle 3 der durchschnittliche Färbeindex. Der besseren Uebersicht dient die Abbildung 1 mit Kurven für die Aenderung der Erythrocyten- und Hämoglobindurchschnittswerte.

Tabellen und Abbildung zeigen folgendes: Während der ersten drei Wochen tritt nur eine geringe Verminderung der Erythrocyten und des Hämoglobins auf. Vom 21. bis zum 53. Tage ergibt sich dann ein kontinuierliches Absinken des Hämoglobins auf 76 % und der Erythrocyten auf 5,8 Millionen. Dabei ist das Verhältnis des Absinkens bei beiden so gleichartig, daß sich der Färbeindex kaum ändert.

Vom 54. Tage an war eine Aenderung der Versuchsbedingungen erforderlich. Die Milchziegen wurden von der Weide fortgenommen und erhielten nun Heu und Mohrrüben, während sie vorher neben dem Weidefutter noch Trockenschnitzel, Hafer- und Weizenkleie bekommen hatten. Vom 79. Tage an wurden die Mohrrüben wieder abgesetzt. Während dieser Futteränderung hielten das Absinken der Erythrocyten und die Verminderung des Hämoglobins zunächst an, und zwar unter deutlicher Verminderung des Färbeindex von rund 0,65 auf 0,52. Die Ziegenmilchanaemie unserer Ratten ist ausgesprochen hypochrom.

Die Prüfung am 74. Tage ergab die niedrigsten Werte für Hämoglobin und Erythrocyten während der ganzen Versuchsperiode. Bereits am 80. Tage ist ein Anstieg zu erkennen, der sich dann fast kontinuierlich fortsetzt. Am 88. Tage zeigen die Erythrocyten einen Anstieg von zwei Millionen gegenüber dem tiefsten Punkt. Die Vermehrung

des Hämoglobins ist mit 5 % demgegenüber unbedeutend. Der Färbeindex sinkt weiterhin beträchtlich ab. Der weitere Verlauf der Kurven zeigt eindeutig, daß bis zum Abschluß des Versuches am 137. Tage die Erythrocyten über den Normalwert ansteigen, während das Hämoglobin sich zwar vermehrt, aber unter der Norm bleibt. Der Färbeindex bleibt während der ganzen Versuchsperiode tief. Man wird bereits aus den Versuchen dieser Gruppe einen Zusammenhang zwischen der Ernährung der Milchziegen und dem Verlauf der Rattenanaemie als wahrscheinlich annehmen können.

In der Tabelle 4 sind weiterhin die Gewichtsverhältnisse der einzelnen Tiere dargestellt. Deutlich ist der besonders starke Gewichtsverlust bei den vier Tieren, die zwischen dem 38. und 55. Tag eingingen. Von diesen starb Tier 10 vor Einsetzen nennenswerter anaemischer Erscheinungen, die anderen drei Tiere während der ausgeprägten Erythrocyten- und Hämoglobinverminderung, und zwar vor Einsetzen der Fütterung der Ziegen mit Karotten. Bei den vier Tieren, die das Ende der Versuchsperiode erlebten, hatte sich der Gewichtsverlust zum Teil wieder ausgeglichen, so daß das durchschnittliche Endgewicht etwa 10 g über dem Anfangsgewicht lag.

Der Gesamteindruck der Tiere ging den geschilderten Veränderungen des Blutbildes und des Gewichtes parallel. Namentlich in der Zeit zwischen dem 60. und 100. Versuchstag machten die Tiere einen ausgesprochen schlappen Eindruck. Das Fell war in dieser Zeit kurz und dünn. Das am 88. Tage gestorbene Tier 3 wies eine Keratitis ulcerosa mit Lidrandentzündung, später Nekrosen einer Hinterpfote auf. Ganz allgemein bestand Neigung zur Schorfbildung.

B. Versuche mit Kuhmilch.

Die Versuche mit Kuhmilchfütterung sind in den Tabellen 5 (Beeinflussung der Erythrocyten) und 6 (Beeinflussung von Hämoglobin und Färbeindex), ferner in der Abbildung 2 zusammengestellt.

Auch bei ausschließlicher Kuhmilchfütterung sinken die Werte für Hämoglobin und Erythrocyten zunächst nur sehr langsam ab. Bis zum 39. Tage sind die Veränderungen gering, der Färbeindex leicht erhöht. Dann beginnt ein

kontinuierliches Absinken der Erythrocyten und des Hämoglobins, bei dem der Färbeindex bis zum 53. Tag normal bleibt, danach aber rasch absinkt. Die Abbildung zeigt deutlich den verschieden raschen Abfall beider Kurven in dieser Zeit. Am Ende der Versuchsperiode sind die Erythrocytenwerte um 50 %, die Hämoglobinwerte um rund 75 % gesunken. Dieser Befund entspricht völlig den Angaben der Literatur, die einheitlich die Entwicklung einer hypochromen Anaemie bei ausschließlicher Kuhmilchfütterung feststellen.

Wie in den Versuchen mit Ziegenmilch starb ein nennenswerter Teil der Tiere in der ersten Hälfte der Versuchsperiode. Ausgesprochen war bei diesen Tieren der starke Gewichtsverlust, der aus Tabelle 7 (Gewichtsverhältnisse bei Kuhmilchfütterung) ersichtlich ist. Bei den überlebenden Tieren kam im allgemeinen ein anfänglicher Gewichtssturz zum Stillstand, oder es erfolgte sogar eine leichte Zunahme. Gegenüber den Versuchen mit Ziegenmilch ist bemerkenswert, daß alle Tiere im Verlaufe der Versuchsperiode starben, während in der Ziegenmilchgruppe vier Tiere nach Versuchsbeendigung für die histologische Untersuchung getötet wurden. Auffallend waren die Unterschiede im Gesamteindruck. Nur zwei der mit Kuhmilch ernährten Tiere wiesen schlappes Verhalten, schorfige Hautstellen oder Veränderungen des Felles auf.

C. Versuche mit Schafmilch.

Ueber die bei Schafmilchfütterung beobachteten Verhältnisse geben die Tabelle 8 für die Erythrocytenwerte, Tabelle 9 für Hämoglobin und Färbeindex, die Uebersichtsabbildung 3 und die Tabelle 10 für die Gewichtsentwicklung Aufschluß.

Die Versuche mit Schafmilch sind auch deswegen interessant, weil die Schafe vom 54. Tage unserer Versuchsperiode an zusätzlich Karotten erhalten hatten. Außerdem wurden gegen Ende der Versuche die sieben überlebenden Ratten auf das übliche Mischfutter gesetzt, wobei vier Tiere eine Zulage von Karottensaft erhielten.

Die Betrachtung der Zahlen und Kurven führt zu folgendem Ergebnis: Ganz ähnlich wie bei der Verfütterung von Ziegenmilch oder Kuhmilch entwickelt sich die Anaemie zuerst ganz allmählich. Dann folgt ein rascherer Abfall der Erythrocyten wie des Hämoglobins mit Verminde-

rung des Färbeindex. Auch bei Schafmilchfütterung kommt es also zu einer hypochromen Anaemie. Infolge Fehlens ausreichender Schafmilchmengen war es nicht möglich, weitere Versuche anzusetzen und die Entwicklung dieser Anaemie bis zu schweren Veränderungen zu verfolgen.

Am 54. Tage setzte die Karottenzufütterung bei den Schafen ein. Die Werte für Erythrocyten und Hämoglobin fallen bis zur Prüfung am 60. Tage weiter ab. Die Erythrocyten sind zu dieser Zeit von 7,6 auf 5,7 Millionen, das Hämoglobin von 109 auf 65 % gefallen. Dann allerdings nimmt die Kurve einen andersartigen Verlauf. Das Absinken der Hämoglobinwerte kommt zunächst zum Stillstand. Mit kleinen Schwankungen nach oben kommt es zu einem ganz allmählichen und geringen Absinken des Hämoglobins bis zum 109. Tag. Danach folgt wieder ein leichter Anstieg. Demgegenüber nehmen die Erythrocyten vom 60. bis zum 95. Tage um rund zwei Millionen, also nicht unerheblich zu. Der Färbeindex sinkt beträchtlich ab. Vom 95. bis zum 109. Tag sinken die Erythrocytenwerte erneut um rund zwei Millionen, um dann bis zum 123. Tage wieder um rund eine Million anzusteigen.

Karottenverfütterung an die Milchschafe führt somit zu ganz ähnlichen Veränderungen der anaemischen Wirkung der Milch, wie sie bei den Ziegenmilchversuchen nach Karottenverfütterung an die Ziegen beobachtet wurden.

Da in diesem Versuchsstadium die Milchproduktion der Schafe erheblich nachließ, wurden die Versuche abgebrochen. Die sieben überlebenden Ratten wurden auf das übliche Mischfutter gesetzt. Dabei wurden einem Teil der Tiere täglich einige Kubikzentimeter Karottensaft in das gemeinsame Futter gegeben (Tier 2 bis 5). Die letzten beiden Werte der Tabellen und der Kurven zeigen, daß bei diesen Tieren Hämoglobin und Erythrocyten erheblich stärker ansteigen als bei den ohne Karottenzulage ernährten.

Dieser Befund entspricht der Angabe von Stepp und anderen[9]), daß die Ziegenmilchanaemie der Ratte durch Karottenverfütterung an die Ratten gebessert wird.

Das Allgemeinverhalten der Ratten dieser Versuchsgruppe wies gegenüber dem Befund bei den beiden anderen gewisse Besonderheiten auf. Die Tiere machten während der ganzen Versuchsdauer einen munteren Eindruck.

Veränderungen des Felles und der Haut kamen nicht zur Beobachtung. Die Todesfälle in der ersten Versuchshälfte, die sowohl bei den mit Ziegenmilch als auch bei den mit Kuhmilch ernährten Tieren beobachtet wurden, fehlten. Bei allen Tieren stieg das Gewicht fortlaufend an.

Da in unseren Versuchen die Bedingungen in der mit Ziegenmilch und mit Schafmilch gefütterten Gruppe gleich waren, ist der Schluß berechtigt, daß die Schafmilchanaemie der Ratte wesentlich günstiger verläuft als die Ziegenmilchanaemie. Diese Feststellung soll in späteren Versuchen überprüft werden.

Besprechung.

Die vorstehend geschilderten Versuche haben folgendes ergeben:

1. Bei der ausschließlichen Verfütterung von Schafmilch, Kuhmilch oder Ziegenmilch an Ratten entwickelt sich eine hypochrome Anaemie.

2. Die Anaemie durch Ziegenmilch oder Schafmilch wird gehemmt (Hämoglobin bei den Schafmilchversuchen), vorübergehend gebessert (Erythrocyten bei den Schafmilchversuchen) oder weitgehend beseitigt (Ziegenmilchversuche), wenn die Milchschafe oder Milchziegen eine Karottenzulage zur Nahrung erhalten.

3. Die Schafmilchanaemie wird beim Umstellen der Ratten auf Mischdiät rascher beseitigt, wenn zu dieser Mischdiät Karottensaft gegeben wird.

Beobachtungen entsprechend der unter 2 genannten liegen bisher nicht vor. Daß Verfütterung und Karottensaft an anaemische Ratten die Anaemie bessert, ist von anderen Anaemien bekannt und hat zu Erörterungen über die Bedeutung des Vitamins A für die Eisenresorption geführt. Unsere Feststellung einer hypochromen Anaemie bei ausschließlicher Ziegenmilchernährung entspricht nur einem Teil der vorliegenden Befunde, da zum Teil hypochrome Anaemien gefunden wurden.

Unsere Versuche berechtigen noch nicht, auf den Mechanismus der Schafmilchanaemie einzugehen oder uns auf Erörterungen über die Art der Karottenwirkung einzulassen. In dieser Richtung sind Versuche im Institut für Tierzucht und Milchwirtschaft der Universität Breslau geplant. Hinsichtlich der Rolle namentlich des Vitamins A,

dessen Einfluß in den Kreis der Betrachtungen gezogen werden muß, sind die Verhältnisse kompliziert, da A-Mangel nicht zu einer Anaemie führt. Ebensowenig Sicheres wissen wir über die mögliche Rolle der Metalle. Man kann nach der vorliegenden Literatur[10]) [11]) annehmen, daß Schafmilch etwa doppelt soviel Eisen enthält wie Kuh- und Ziegenmilch, doch fehlen Angaben über den Fe-Gehalt bei verschiedener Ernährung, über individuelle und jahreszeitliche Unterschiede usw. Ueber den Kupfergehalt der Schafmilch liegen verwertbare Angaben nicht vor.

Hinsichtlich des besseren Allgemeinzustandes der mit Schafmilch ernährten Ratten muß an die Möglichkeit eines Einflusses des höheren Fett- und Eiweißgehaltes gedacht werden. Der größere Nährwert der Schafmilch ist bekannt. So fand Bleyer[12]) folgende Durchschnittswerte:

	Kuhmilch	Ziegenmilch	Schafmilch
Fett	2,8—4,5	2,0—5,9	2,2—12,8
Eiweiß	3,3—3,9	3,7	7,8— 8,6

Ueber die Schwankungen wissen wir vor allem, daß der Eiweiß- und Fettgehalt im Verlaufe der Laktationsperiode (beim Schaf im allgemeinen April—Oktober) bis etwa auf das Doppelte der Anfangswerte ansteigt. Die entsprechenden Aenderungen sind bei der Kuh- und Ziegenmilch wesentlich geringer.

Anmerkungen:

[1]) Haase G.: Zeitschr. für Kinderheilkunde 60, 241 (1934).

[2]) György, P., R. Kuhn und Th. Wagner-Jauregg: Klin. Wochenschrift 1933, II, 1241.

[3]) Rominger, E., H. Meyer und C. Bomskow: Zeitschr. für exp. Med. 89, 786 (1933).

[4]) György, P.: Zeitschr. für Kinderheilkunde 56, 1 (1934).

[5]) Ochse, W.: Zeitschr. für exp. Med. 97, 252 (1935).

[6]) Zorn, W., Fr. Richter und C. Wiener: Die Ernährung 3, 85 (1938).

[7]) Klieneberger, C.: Die Blutmorphologie der Laboratoriumstiere. Leipzig 1927.

[8]) Landa, E.: Virchow-Archiv 258, 529.

[9]) W. Stepp: Ernährungslehre 1939, 471.

[10]) Pothmann, E., Dissertation Hannover 1937.

[11]) Grimmer, W., E. Hiernoymi und S. Rauschning: zitiert nach Milchwirtschaftl. Forschung 1933 402.

[12]) Bleyer, K., Handbuch der Milchwirtschaft I[1] S. 21.

Zusammenfassung.

Ratten werden über lange Zeit ausschließlich mit Schaf-, Kuh- oder Ziegenmilch ernährt. Dabei ergab sich folgendes:

1. Alle drei Milcharten bewirkten eine hypochrome Anaemie.

2. Die Anaemie durch Ziegenmilch oder Schafmilch wird gehemmt bzw. gebessert oder beseitigt, wenn die Milchschafe oder Milchziegen eine Karottenzulage zur Nahrung erhalten.

3. Bei Umstellung von Ratten mit Schafmilchanaemie auf Mischfutter konnte die Rückbildung der Anaemie durch Zufütterung von Karottensaft beschleunigt werden.

Dem Institut für Tierzucht und Milchwirtschaft, ebenfalls der Versuchs- und Forschungsanstalt Kraftborn, Herrn Direktor Prof. Dr. W. Zorn und dem Assistenten Herrn Dr. Fr. Richter sind wir für Mithilfe und Unterstützung zu Dank verpflichtet.

Tabelle 1.

Erythrocyten, Hämoglobin, Färbeindex und Gewicht bei der mit Mischfutter ernährten Kontrollgruppe (Durchschnittswerte).

Erythrocyten in Millionen, Hämoglobin in %, Gewicht in g.

	1. Tag	21.	39.	57.	77.	105.	130.
Erythrocyten	7,5	6,5	7,3	7,4	7,5	7,4	7,5
Hämoglobin	98,1	94,5	98,1	99,1	98,3	95,1	99,4
Färbeindex	0,65	0,73	0,68	0,66	0,65	0,64	0,66
Gewicht	202	207	205	207	212	216	224

Tabelle 2.

Einfluß ausschließlicher Ziegenmilchernährung auf die Erythrocytenzahl (Erythrocyten in Millionen).

Tier	1. Tag	21.	39.	46.	53.	60.	67.	74.	81.	88.	95.	102.	109.	116.	130.	137.
1	7,8	8,4	5,7	5,0†												
2	8,5	8,0	6,4	6,2†												
3	7,4	6,6	6,4	6,3	5,1	4,4	4,5	5,6	5,6	7,9†						
4	7,4	8,3	5,2	4,9	4,6	4,2	3,7	4,0	5,2	6,2	5,4	5,7	6,4	7,3	8,6	8,7
5	7,5	—	7,2	—	5,9	2,8	—	3,0	6,0	6,4	6,4	5,2	5,6	7,6	6,6	8,7
6	8,7	7,3	7,0	6,7	5,7†											
7	8,8	8,4	7,1	9,3	7,3	6,7	5,1	4,1	5,3	4,8	6,5	7,1	8,4	9,5	10,0	10,2
8	7,7	7,0	7,7	6,5	6,0	5,3	5,9	5,1	6,0	6,5	6,5	8,6	9,2	9,5	9,9	9,4
9	7,2	7,6	6,7	6,8	6,0	5,2	2,2	1,5	3,5	3,1	4,0†					
10	7,9	— †														
Durchschnittswerte	7,9	7,8	7,2	6,5	5,8	4,8	4,3	3,9	5,3	5,8	5,8	6,7	7,4	8,5	8,4	9,2

Tabelle 3.

Einfluß ausschließlicher Ziegenmilchernährung auf Hämoglobin und Färbeindex (Hämoglobin in %).

Tier	1. Tag	21.	39.	46.	53.	60.	67.	74.	81.	88.	95.	102.	109.	116.	130.	137.
1	107	104	88	73†												
2	101	106	81	70†												
3	100	89	89	80	71	52	49	53	50	62†						
4	109	105	90	86	76	48	47	48	40	41	48	61	54	57	86	84
5	103	–	91	—	74	54	—	31	42	48	55	53	71	72	52	78
6	102	92	94	75	84†											
7	103	95	89	97	94	70	52	31	36	40	49	45	68	60	79	80
8	105	105	102	89	75	70	57	50	49	48	57	65	75	69	92	91
9	100	101	89	77	74	45	30	30	33	33	35†					
10	108	—†														
Durchschnittswerte	104,3	100,7	90,3	81,8	76,6	56,5	47,0	40,5	41,7	45,3	48,8	56,0	67,0	64,8	77,3	83,3
Färbeindex	0,67	0,65	0,68	0,63	0,67	0,59	0,57	0,52	0,40	0,39	0,42	0,42	0,45	0,38	0,46	0,45

Tabelle 4.

Gewicht der Ratten bei Ziegenmilchfütterung (Gewicht in g).

Tier	1. Tag	21.	39.	46.	53.	60.	67.	74.	81.	88.	95.	102.	109	116.	130.	137.
1	160	168	115	103†												
2	180	176	141	132†												
3	170	178	142	147	140	140	138	130	127	129†						
4	260	259	193	188	200	207	200	190	187	184	180	192	204	200	198	203
5	183	189	163	160	170	178	173	170	160	162	160	163	162	155	152	158
6	138	149	115	102	84†											
7	192	203	155	160	162	159	167	170	179	182	188	189	190	188	197	204
8	174	168	175	161	142	150	170	168	173	182	179	180	182	190	202	199
9	166	155	150	139	137	140	139	137	142	150	139†					
10	134	131†														

Tabelle 5.

Einfluß ausschließlicher Kuhmilchernährung auf die Erythrocytenzahl (Erythrocyten in Millionen).

Tier	1. Tag	21.	39.	46.	53.	60.	67.	74.	81.	88.	95.	102.	109.	116.	123.	130.
1	7,9	8,0	6,6	7,5	6,5†											
2	8,7	8,4	8,7	7,4	6,7†											
3	7,7	7,7	7,0	7,0	6,2	5,6	5,8	4,6	5,6	5,6	4,4	3,4	3,9	5,1	2,2	6,8†
4	8,4	8,9	5,9	8,3	7,7	5,9	5,3	6,0	5,7	5,6	5,7	4,0	4,7†			
5	8,8†															
6	8,6	7,5	7,6	7,1	6,2	4,4	3,9	4,0	3,9	3,5	2,4†					
7	8,5	—	8,8	7,2	6,3	6,0	5,1	3,4	2,5	3,2†						
8	7,9	8,5	6,5	6,2	5,4†											
9	9,0	8,4	8,0	7,1	6,4†											
10	8,3	7,8	7,4	—	6,8	4,8	2,7	3,2	4,7	3,0	4,0	1,8	4,0†			
Durchschnittswerte	8,4	8,1	7,4	7,5	6,5	5,3	4,6	4,3	4,5	4,2	4,1	3,1	4,2			

Tabelle 6.

Einfluß ausschließlicher Kuhmilchernährung auf Hämoglobin und Färbeindex (Hämoglobin in %).

Tier	1. Tag	21.	39.	46.	53.	60.	67.	74.	81.	88.	95.	102.	109	116.	123.	130.
1	100	100	101	82	79†											
2	105	118	106	90	86†											
3	108	107	98	98	81	62	60	49	51	50	39	40	35	42	40	45†
4	106	100	102	88	90	62	50	50	45	45	43	24	26†			
5	98†															
6	105	101	99	88	86	50	50	37	37	29	29†					
7	114	—	107	96	85	60	55	38	27	29†						
8	112	106	97	90	82†											
9	109	113	98	96	80†											
10	108	106	101	—	85	66	54	52	45	33	26	17	21†			
Durchschn.-Werte	106,6	106,3	101,1	91,0	83,8	60 0	53,8	45,2	41,0	37,2	34,3	27,0	27,3			
Färbeindex	0,64	0,65	0,69	0,63	0,66	0,57	0,59	0,54	0,46	0,44	0,41	0,44	0,33			

Tabelle 7.

Gewicht der Ratten bei Kuhmilchfütterung (Gewicht in g).

Tier	1. Tag	21.	39.	46.	53.	60.	67.	74.	81.	88.	95.	102.	109.	116.	123.	130.
1	176	176	165	154	147†											
2	200	205	187	171	158†											
3	187	194	176	182	193	199	200	195	198	193	191	200	197	190	197	199†
4	190	189	176	176	172	176	170	173	183	183	187	172	178†			
5	203†															
6	272	256	207	193	195	199	210	215	222	218	209†					
7	255	261	202	190	185	187	180	187	183	175†						
8	188	196	167	160	150†											
9	175	180	134	135	122†											
10	271	266	255	230	214	212	220	224	217	210	200	170	149†			

Tabelle 8.

Einfluß ausschließlicher Schafmilchernährung auf die Erythrocytenwerte (Erythrocyten in Millionen).

Tier	1. Tag	21.	39.	46.	53.	60.	67.	74.	81.	88.	95.	102.	109.	116.	123.	Mischfutter 137.	Mischfutter 144.
1	8,5	8,9	7,8	6,3	4,5	5,6	7,0	7 9	7,6†								
2	6,2	7,2	8,1	7,4	6,6	—	6,9	8,7	8,2	7,1	6,8	5,2	4,5	5,2	6,3	mit Karotten 9,5	mit Karotten 8,9
3	8,1	8,3	6,6	7,9	7,1	5,6	7,0	4,5	6,2	6,2	8,4	7,2	6,8	7,9	8,0	10,1	8,8
4	7,7	7,7	7,0	7,7	6,2	6,2	7,1	5 9	7,7	8,2	7,1	6,1	5,4	5,8	6,8	9,3	8,2
5	7,8	—	7,7	—	—	6,4	—	6,7	—	8,6	—	7,0	—	5,7	—	9,9	8,6
6	7,1	8,1	7,1	7,7	6,4	6,4	5,5	6,3	8,5	8,0	7,1	7,0	6,2	7,3	7,0	7,4	7,2
7	7,2	6,8	6,9	7,4	6,6	5,3	6,1	9 4	8,3	5,8	9,2	8,0	7,4	8,0	7,4	8,4	7,6
8	8,8	8,4	7,7	7,9	7,1	5,5	8,1	7,4	4,5	6,6	6,9	4,1	4,7	4,0	6,4	7,4	7,5
9	7,4	7,8	8,6	7,2	7,1	—	5,2	5,3	7,8	8,3	8,5	7,9†					
10	6,5	—	8,0	—	—	5,5	—	7,6	—	8,5	—	7,9	—	8,5†			
Durchschnittswerte	7,6	7,9	7,6	7,4	6,4	5,7	6,6	6,9	7,4	7,5	7,7	6,7	5,8	6,5	7,0	9,7[1]) 7,7[2])	8,6[1]) 7,4[2])

[1]) = Tier 2—5 mit Karottenzulage; [2]) = Tier 6—8 ohne Karottenzulage.

Tabelle 9.

Einfluß ausschließlicher Schafmilchernährung auf Hämoglobin und Färbeindex (Hämoglobin in %).

Tier	1. Tag	21.	39.	46.	53.	60.	67.	74.	81.	88.	95.	102.	109.	116.	123.	Mischfutter 137.	Mischfutter 144.
1	117	116	110	85	67	73	73	75	76†								
2	115	110	100	90	75	60	71	74	70	65	58	47	38	49	42	mit Karotten 81	mit Karotten 90
3	112	113	102	85	73	67	70	50	49	55	59	62	58	71	63	94	95
4	107	91	83	84	68	67	76	71	73	74	63	60	51	56	54	86	94
5	113	—	102	—	—	72	—	73	—	78	—	71	—	69	—	98	90
6	112	106	100	92	69	70	63	61	65	70	69	68	61	78	72	93	96
7	91	96	89	86	69	60	73	72	71	51	66	73	61	82	75	82	80
8	113	110	109	98	88	63	81	75	50	62	65	37	40	34	37	70	72
9	108	110	93	90	68	52	43	45	42	57	50	47†					
10	105	—	98	—	—	67	—	77	—	71	—	71	—	78†			
Durchschnittswerte	109,4	106,5	98,6	88,7	72,1	65,1	68,8	66,2	62,0	64,8	61,4	59,5	51,5	65,1	57,2	89,8[1]) 81,7[2])	92,2[1]) 82,7[2])
Färbeindex	0,72	0,68	0,65	0,60	0,56	0,57	0,52	0,48	0,42	0,43	0,40	0,44	0,44	0,48	0,41	0,46[1]) 0,53[2])	0,54[1]) 0,56[2])

[1]) = Tier 2—5 mit Karottenzulage; [2]) = Tier 6—8 ohne Karottenzulage.

Tabelle 10.

Gewicht der Ratten bei Schafmilchernährung (Gewicht in g).

Tier	1. Tag	21.	39.	46.	53.	60.	67.	74.	81.	88.	95.	102.	109.	116	123.	Mischfutter 137.	Mischfutter 144.
1	180	178	206	203	208	208	204	200	192†								
2	186	195	226	220	218	212	208	207	212	210	210	205	207	211	220	mit Karotten 219	mit Karotten 225
3	150	163	192	190	187	191	190	194	196	189	193	197	202	207	201	206	210
4	198	205	167	168	172	170	165	167	162	153	157	154	154	151	156	157	161
5	137	144	177	181	175	174	169	173	175	172	174	169	168	175	177	182	187
6	196	206	258	260	256	252	257	248	241	235	243	257	257	262	260	260	267
7	181	193	176	181	186	180	176	172	166	165	165	167	169	180	184	191	199
8	154	166	178	181	185	187	190	186	179	178	180	184	186	181	180	188	190
9	149	153	167	172	181	182	179	173	164	162	164	152†					
10	176	165	181	193	196	189	192	197	194	194	200	198	182	180	166††		

Abbildung 1.
Einfluß ausschließlicher Ziegenmilchernährung auf Hämoglobin und Erythrocyten.

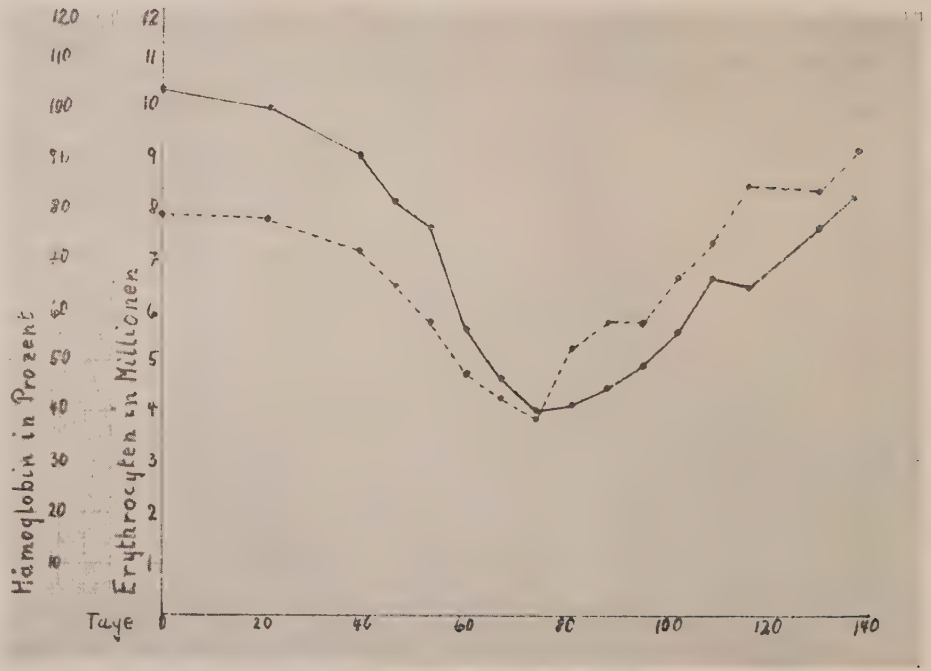
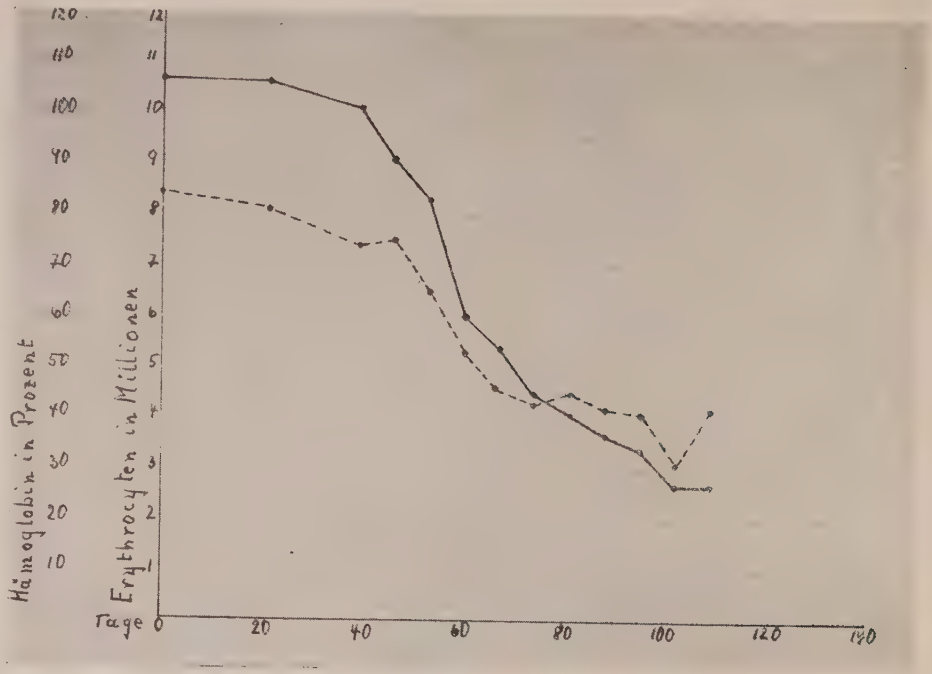
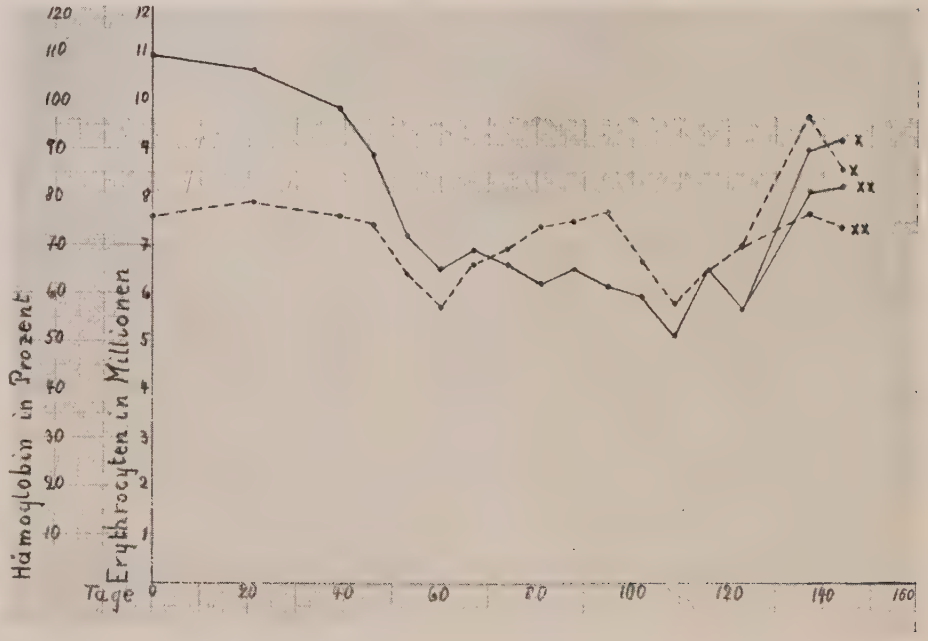


Abbildung 2.
Einfluß ausschließlicher Kuhmilchernährung auf Hämoglobin und Erythrocyten.



——— Hämoglobin ..... Erythrocyten

Abbildung 3.
Einfluß ausschließlicher Schafmilchernährung auf Hämoglobin und Erythrocyten.



Hämoglobin ..... Erythrocyten

Lebenslauf.

Am 19. Januar 1915 wurde ich in Neiße OS. als Tochter des damaligen Feld-Intendantursekretärs Bruno Melde geboren.

Zuerst ging ich ein Jahr in die Privatschule Mentz in Neiße, die übrige Schulzeit war ich auf dem Breslauer Oberlyzeum von Zawadzki bis zum Abitur im Februar 1934. Von Oktober 1934 bis März 1935 genügte ich meiner Arbeitsdienstpflicht im Lager Irrsingen, Kr. Guhrau. Mit dem Wintersemester 1935/36 begann ich mein Medizinstudium in Breslau und legte hier im Mai 1940 das medizinische Staatsexamen ab.

Anschließend begann ich im Staatlichen Medizinal-Untersuchungsamt Breslau meine ärztliche Tätigkeit.

Gerda-Liese Melde